

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-317276  
(P2000-317276A)

(43)公開日 平成12年11月21日 (2000.11.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> (参考)
B 0 1 D 63/02		B 0 1 D 63/02	4 D 0 0 6
61/20		61/20	
65/02	5 2 0	65/02	5 2 0
65/08	5 0 0	65/08	5 0 0
71/02		71/02	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L. (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-131218

(22)出願日 平成11年5月12日(1999.5.12)

(71)出願人 593063448  
株式会社全研  
千葉県船橋市二和東六丁目32番地の5

(72)発明者 山田 要輔  
千葉県船橋市二和東六丁目32番地の5 株  
式会社全研内

(72)発明者 大神 充弘  
千葉県船橋市二和東六丁目32番地の5 株  
式会社全研内

(74)代理人 100078499  
弁理士 光石 俊郎 (外2名)

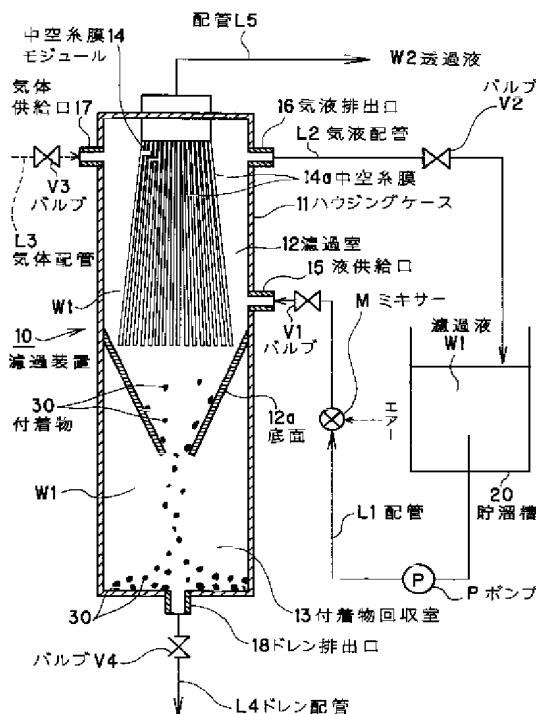
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 濾過装置

## (57)【要約】

【課題】 中空糸膜型の沪過装置における目詰まりを防止する。

【解決手段】 ハウジングケース11は、漏斗型の底面12aにより、上側の沪過室12と下側の付着物回収室13とに2分されている。中空糸膜モジュール14が配置された沪過室12には沪過液W1が供給され沪過が行われると共に、供給された沪過液により沪過室12内は乱流となっており、各中空糸膜14aは揺れ、中空糸膜表面に付着した付着物30が剥離・除去される。除去された付着物30は、底面12aの下端開口を通って、沪過液W1が静流となっている付着物回収室13に入る。付着物回収室13に入った付着物30は、沪過室12に戻ることはなく、一旦除去した付着物30が、中空糸膜モジュール14に再付着することはない。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ハウジングケースの内部空間に複数本の筒状の膜フィルタが上下方向に伸びる状態で配置されており、しかも各膜フィルタの下端面は封止されると共に上端面は開放された出口端面となっており、前記ハウジングケースの内部空間に沪過液が供給される沪過装置において、

前記膜フィルタをハウジングケースで囲ってなる沪過室に沪過液を供給すると共に、この沪過室の下方に配置された付着物回収室と沪過室の底部とを連通したことを特徴とする沪過装置。

**【請求項2】** ハウジングケースの内部空間に複数本の筒状の膜フィルタが上下方向に伸びる状態で配置されており、しかも各膜フィルタの下端面は封止されると共に上端面は開放された出口端面となっており、前記ハウジングケースの内部空間に沪過液が供給される沪過装置において、

前記膜フィルタをハウジングケースで囲ってなる沪過室に沪過液を供給すると共に、沪過室の底面は下方に向かうに従い狭められるような傾斜面で形成されており、この沪過室の下方に配置された付着物回収室と沪過室の底部とを連通したことを特徴とする沪過装置。

**【請求項3】** 前記沪過室に供給される沪過液は、沪過室内の膜フィルタに向かって流れるように供給されるか、または、沪過室の内周縁に沿う方向に回流するように供給されていることを特徴とする沪過装置。

**【請求項4】** 前記沪過室と前記付着物回収室とは、一体のハウジングケースにより囲まれて形成されており、このハウジングケース内の空間を、沪過室の底面により上下に2分することにより、沪過室と付着物回収室とが形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3の沪過装置。

**【請求項5】** 前記沪過室に対して前記付着物回収室は細く形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4の沪過装置。

**【請求項6】** 前記沪過室と前記付着物回収室とは、中空の連結部材により連結されていることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3の沪過装置。

**【請求項7】** 前記沪過室に供給される沪過液に空気を連続的に又は間欠的に混入するミキサーを備えていることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6の沪過装置。

**【請求項8】** 筒状の前記膜フィルタは、中空糸膜またはセラミック膜フィルタであることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6または請求項7の沪過装置。

**【請求項9】** 前記沪過室に気体を供給する気体供給手段と、前記付着物回収室の底部に連結されており前記気体供給手段により空気が供給されてから開状態となつて

付着物を付着物回収室の外部に排出する付着物排出手段とが備えられていることを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3または請求項4または請求項5または請求項6または請求項7または請求項8の沪過装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は沪過装置に関し、沪過液を筒状（ストロー状）の膜フィルタ（中空糸膜やセラミック膜フィルタ）を用いて外圧沪過方式により沪過する装置において、膜フィルタの外周面に付着した付着物を沪過作業中に効果的に除去できると共に、除去した付着物の再付着を防止するように工夫したものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 液体の沪過をする媒体として中空糸膜が知られている。この中空糸膜を用いることにより、超純水の製造、上水の除菌、溶剤や潤滑油の精製、溶剤中の有効物質の回収、廃液・排水の処理や回収等を行うことができる。

**【0003】** 中空糸膜を用いて沪過をする方式としては、外圧沪過方式と内圧沪過方式がある。この中空糸膜を用いた沪過装置では、ハウジングケース内に多数本の中空糸膜を配置している。

**【0004】** 外圧沪過方式では、筒状（ストロー状）の中空糸膜の一端は封止しておき、他端は開放しておく（他端を出口端面としておく）。そして沪過液を加圧して中空糸膜の外周面側に供給する。沪過液は中空糸膜の外周面側から内周面側に透過し、汚濁物がフィルタリングされ透過液が中空糸膜の内部空間に入り、この透過液が出口端面から出していく。かかる外圧沪過方式では、沪過の際には、すべての沪過液が中空糸膜を透過（外周側から内周側に透過）していく。したがってこの沪過方式を外圧全沪過方式とも称している。

**【0005】** 内圧沪過方式では、筒状（ストロー状）の中空糸膜の一端および他端を共に開放しておく（一端を入口端面とし他端を出口端面としておく）。そして、加圧した沪過液を、入口端面から中空糸膜の内部空間に供給し、出口端面から流出させる。このとき加圧されている沪過液の一部が、中空糸膜の内周面側から外周面側に透過し、透過液が中空糸膜の外周面から出していく。汚濁物は中空糸膜の内部空間を沪過液と共に流通していき、中空糸膜の外周側に出ていくことはない。かかる内圧沪過方式では、沪過の際には、沪過液の全部ではなくその一部が中空糸膜を透過（内周側から外周側に透過）していく。

**【0006】** ところで、外圧沪過方式を採用した場合には、すべての沪過液が中空糸膜を透過していくため、中空糸膜の外周面には多量の汚濁物（付着物）が短時間で付着してしまう。このように汚濁物が付着すると目詰まりが生じて沪過効率が低下してしまう。

【0007】そこで従来では、中空糸膜を用いて外圧沪過方式により沪過をする沪過装置において、中空糸膜の外周面に付着した汚濁物を除去して中空糸膜を再生するために、沪過運転停止後に次のような再生操作をしている。

【0008】即ち、沪過運転を停止させてから、中空糸膜の出口端面側から中空糸膜の内部空間に清澄な水や空気を供給し、この水や空気を内周面側から外周面側に透過させる逆洗（フラッシング）操作をして付着物を除去したり、中空糸膜が配置されているハウジングケースの内部空間に気泡状の空気を供給することによりハウジングケース内の液体を振動させ、これにより中空糸膜をゆらして付着物を除去したりしている。そして、除去した付着物をハウジングケースの外に排出している。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、中空糸膜を用いて外圧沪過方式により沪過をする沪過装置において、上述した従来技術により付着物を除去するためには、一時的に沪過運転を停止しなければならず、沪過運転効率が悪かった。また、長時間に亘って沪過運転を行うことができなかった。

【0010】本発明は、上記従来技術に鑑み、中空糸膜等の筒状の膜フィルタを用いて外圧沪過方式により沪過をする沪過装置において、中空糸膜等の筒状の膜フィルタの外周面に付着した付着物を沪過運転中に除去することができると共に、除去した付着物が膜フィルタの外周面に再付着することを防止することのできる沪過装置を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の構成は、ハウジングケースの内部空間に複数本の筒状の膜フィルタが上下方向に伸びる状態で配置されており、しかも各膜フィルタの下端面は封止されると共に上端面は開放された出口端面となっており、前記ハウジングケースの内部空間に沪過液が供給される沪過装置において、前記膜フィルタをハウジングケースで囲ってなる沪過室に沪過液を供給すると共に、この沪過室の下方に配置された付着物回収室と沪過室の底部とを連通したことを特徴とする。

【0012】また本発明は、ハウジングケースの内部空間に複数本の筒状の膜フィルタが上下方向に伸びる状態で配置されており、しかも各膜フィルタの下端面は封止されると共に上端面は開放された出口端面となっており、前記ハウジングケースの内部空間に沪過液が供給される沪過装置において、前記膜フィルタをハウジングケースで囲ってなる沪過室に沪過液を供給すると共に、沪過室の底面は下方に向かうに従い狭められるような傾斜面で形成されており、この沪過室の下方に配置された付着物回収室と沪過室の底部とを連通したことを特徴とする。

【0013】また本発明は、前記沪過室に供給される沪過液は、沪過室の膜フィルタに向かって流れるように供給されるか、または、沪過室の内周縁に沿う方向に回流するように供給されていることを特徴とする。

【0014】また本発明の構成は、前記沪過室と前記付着物回収室とは、一体のハウジングケースにより囲まれて形成されており、このハウジングケース内の空間を、沪過室の底面により上下に2分することにより、沪過室と付着物回収室とが形成されていることを特徴とする。

【0015】また本発明の構成は、前記沪過室に対して前記付着物回収室は細く形成されていることを特徴とする。

【0016】また本発明の構成は、前記沪過室と前記付着物回収室とは、中空の連結部材により連結されていることを特徴とする。

【0017】また本発明の構成は、前記沪過室に供給される沪過液に空気を連続的に又は間欠的に混入するミキサーを備えていることを特徴とする。

【0018】また本発明の構成は、筒状の前記膜フィルタは、中空糸膜またはセラミック膜フィルタであることを特徴とする。

【0019】また本発明の構成は、前記沪過室に気体を供給する気体供給手段と、前記付着物回収室の底部に連結されており前記気体供給手段により空気が供給されてから開状態となって付着物を付着物回収室の外部に排出する付着物排出手段とが備えられていることを特徴とする。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【0021】<第1の実施の形態>本発明の第1の実施の形態にかかる沪過装置を図1を参照しつつ説明する。なお図1では、配管系は簡略化して直線で描いている。

【0022】図1に示すように、本実施の形態にかかる沪過装置10では、円筒形となっている一体のハウジングケース11の内部空間に、沪過室12と付着物回収室13とが形成されている。つまり、沪過室12の底面12aにより、ハウジングケース11の内部空間を上下に2分することにより、上側空間が沪過室12となり、下側空間が付着物回収室13となっている。なお、ハウジングケース11は上下端面が閉塞されている。

【0023】沪過室12の底面12aは、下方に向かうに従い開口面積が狭められるような円錐形状面（傾斜面）となっており、下端面は開口している。即ち、底面12aは漏斗型の形状となっており、沪過室12と付着物回収室13とを分離する隔壁としての機能を有している。そして底面12aの下端開口を介して、沪過室12と付着物回収室13とが連通している。

【0024】沪過室12内には中空糸膜モジュール14が配置されている。この中空糸膜モジュール14は、複

数本（数百本～数千本）の中空糸膜14aを束にしたものであり、各中空糸膜14aが上下方向に伸びる状態で配置されている。各中空糸膜14aは、その下端面が封止されており、その上端面は開放された出口端面となっている。

【0025】ハウジングケース11のうち沪過室12を形成する部分には、液供給口15、気液排出口16及び気体供給口17が接続されている。また、ハウジングケース11のうち付着物回収室13を形成する部分の底部には、ドレン排出口18が接続されている。

【0026】一方、貯留槽20には沪過液W1が貯溜されており、貯留槽20と、沪過装置10の液供給口15とは、配管L1により接続されている。この配管L1には、沪過液W1を供給するためのポンプPと、沪過液W1に空気を混入するためのミキサーMと、バルブV1が介装されている。

【0027】気液排出口16と貯留槽20とは、気液配管L2により接続されており、この気液配管L2にはバルブV2が介装されている。気体供給口17には、気体配管L3が接続されており、この気体配管L3にはバルブV3が介装されている。ドレン排出口18にはドレン配管L4が接続されており、このドレン配管L4にはバルブV4が介装されている。中空糸膜モジュール14（中空糸膜14a）の出口端面には、配管L5が接続されている。

【0028】上記構成となっている第1の実施の形態にかかる沪過装置10では、沪過運転をするときには、バルブV1、V2を開状態と共に、バルブV3、V4を閉状態として、ポンプP及びミキサーMを駆動する。

【0029】そうすると、貯留槽20内の沪過液W1が、ポンプPにより配管L1を介して、液供給口15から沪過室12内に供給される。また、供給される沪過液W1には、ミキサーMにより空気が気泡となって混入される。

【0030】このようにして沪過液W1が供給されると、沪過室12及び、この沪過室12に連通した付着物回収室13が沪過液W1により満たされる。この沪過液W1はポンプPにより加圧されているため、沪過液W1は各中空糸膜14aを、外周側から内周側に透過し、汚濁物がフィルタリングされた透過液W2が各中空糸膜14aの内部空間に入る。この透過液W2は、中空糸膜モジュール14aの出口端面から配管L5に送られ、この配管L5を通って沪過槽（図示省略）に送られる。このようにして沪過作業が行われる。なお、気泡と沪過液W1とが混じった気液は、気液配管L2を通って、貯留槽20に戻る。

【0031】沪過液W1を沪過室12に供給すると、沪過室12内の沪過液W1は乱流となって沪過室12内で渦巻く。このように沪過室12内の沪過液W1は乱流と

なって渦巻ぐため、中空糸膜14aは連続的に常に揺れる。このように中空糸膜14aが連続的に常に揺れるため、中空糸膜14aの外周面に付着した付着物（汚濁物）30は、中空糸膜14aの外周面から剥がれ除去される。

【0032】また、沪過液W1に混入された気泡が沪過室12内を浮上することによっても、沪過室12内の沪過液W1が振動するため、この振動によっても付着物30の除去が行われる。

【0033】かくして、中空糸膜14aの外周面に付着した付着物30を、沪過運転中に除去することができる。このため、沪過運転時間を長くすることができ、長時間に亘り連続沪過運転ができる。

【0034】除去された付着物30は、沪過液W1よりも重いので、沪過液W1が乱流となっていても比重差により次第に下方に沈下していく。沈下していく付着物30は底面（傾斜面）12aに沿い下方に移動し、更に底面12aの下端開口から付着物回収室13内に落下する。

【0035】付着物回収室13は、底面12aの下端開口を除き、底面12aにより沪過室12と仕切られているため、付着物回収室13内の沪過液W1は乱流となることはなく、ほぼ静止状態となっている。このため、付着物回収室13内に落下した付着物30は付着物回収室13の底部に堆積する。また、底面12aの下端開口は狭いため、付着物回収室13内に入った付着物30は、沪過室12側に戻ることはない。

【0036】このように、除去して付着物回収室13に入った付着物30が、沪過室12側に戻ることがないため、除去した付着物30が、中空糸膜14aの外周面に再付着することを防止することができる。

【0037】沪過運転が終了したら、バルブV1、V2を開状態と共に、ポンプP及びミキサーMの駆動を停止する。そして、バルブV4を閉状態とした状態で、バルブV3を開状態として、気体配管L3を介して沪過室12内に気体（空気やSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）を供給（圧送）する。こうすると、供給された気体の圧力により付着物回収室13内の沪過液W1の圧力も高くなる。そして、気体の圧送開始から1～2秒後に、バルブV4を開放すると、付着物回収室13の底部に堆積した付着物30は、ドレン排出口18及びドレン配管L4を通って強制的に外部に排出される。

【0038】このように強制排出するため、付着物30が付着物回収室13の底部で堆積・固化していても確実に付着物30を外部に排出できると共に、付着物30によりドレン配管L4を詰まらせることもない。また、付着物30を短時間で外部に排出することができ、この結果、付着物30と共に外部に排出される沪過液W1の量を極力抑えることができる。

【0039】付着物30を外部に排出したら、バルブV

3, V 4 を閉状態とする。なお、気体供給口 1 7, 気体配管 L 3 及びバルブ V 3 により、気体供給手段が構成されており、ドレン排出口 1 8, ドレン配管 L 4 及びバルブ V 4 により付着物排出手段が構成されている。

【0040】なお、逆洗用の空気を中空糸膜 1 4 a の出口端面から供給できるように構成しておき、この逆洗用の空気供給機構を、上述した気体供給手段（気体供給口 1 7, 気体配管 L 3 及びバルブ V 3）の代りに用いても良い。

【0041】また、横断面である図2（a）に示すように、液供給口 1 5 を径方向に配置して、沪過液 W 1 を中空糸膜モジュール 1 4 に向けて流したり、図2（b）に示すように、液供給口 1 5 を径方向に対して斜めに配置して、沪過液 W 1 をハウジングケース 1 1 の内周縁に沿う方向に回流させるようにしてもよい。

【0042】図2（b）のようにした場合には、沪過室 1 2 内の沪過液 W 1 は、竜巻状に渦巻き回流するため、より強く各中空糸膜 1 4 a を揺らすことができ、付着物 3 0 を強力に除去することができる。除去された付着物 3 0 は、比重差により下方に沈下していく。つまり、比重差を利用したサイクロン効果により、下方に沈下していく。

【0043】また、液供給口 1 5 の先端を絞ってノズル形状として、沪過室 1 2 内に沪過液 W 1 を強く噴出するようにしてもよい。このようにすることにより、沪過室 1 2 内での沪過液 W 1 の乱流や回流が強くなり、更に強力に付着物 3 0 の除去ができる。

【0044】なお、第1の実施の形態では、ミキサー M を採用して空気を混入するようにしたが、空気を混入しない構成としてもよい。この場合には、気液排出口 1 6 及び気液配管 L 2 も不要になる。

【0045】また、付着物 3 0 を強制排出しない構成としてもよい。この場合には、気体供給手段（気体供給口 1 7, 気体配管 L 3 及びバルブ V 3）及び付着物排出手段（ドレン排出口 1 8, ドレン配管 L 4 及びバルブ V 4）は不要になる。強制排出しない場合には、付着物回収室 1 3 の底面にバルブを接続しておき、付着物排出時にこのバルブを開として、付着物 3 0 を沪過液 W 1と共に自然排出するようにする。

【0046】<第1の実施の形態の変形例>図3は、第1の実施の形態の変形例を示している。この例では、中空糸膜モジュール 1 4 の中央部分、つまり、多数本の束となった中空糸膜 1 4 a の束の中央部分に、ノズル 4 0 を配置している。このノズル 4 0 は図示しない支持体によりハウジングケース 1 1 に支持されており、ノズル 4 0 の周面には、多数の供給孔 4 1 が形成されている。他の部分の構成は、図1に示す第1の実施の形態と同様である。

【0047】ノズル 4 0 内に、貯留槽 2 0 内の沪過液 W 1 が供給されると、ノズル 4 0 の供給口 4 1 から沪過液

W 1 が、沪過室 1 2 内に供給（ないし噴出）され、沪過室 1 2 内の沪過液 W 1 が乱流となり、中空糸膜 1 4 a は連続的に常に揺れる。このように中空糸膜 1 4 a が連続的に常に揺れるため、中空糸膜 1 4 a の外周面に付着した付着物（汚濁物）3 0 は、中空糸膜 1 4 a の外周面から剥がれ除去される。

【0048】また、ノズル 4 0 の供給孔 4 1 を系方向に對して斜めに形成して、沪過液 1 2 を周方向に供給することにより、沪過室 1 2 内の沪過液 W 1 を回流させることもできる。

【0049】更に、配管 L 1 を、付着物回収室 1 3 の底部を貫通させると共に、沪過室 1 2 の底面 1 2 a の下端開口を通してノズル 4 0 に接続するように構成してもよい。

【0050】<第2の実施の形態>図4は本発明の第2の実施の形態にかかる沪過装置 1 0 A を示す。この沪過装置 1 0 A では、沪過室 1 2 A に対して付着物回収室 1 3 A が細く形成されている。そして、上側の沪過室 1 2 A と下側の付着物回収室 1 3 A とは、下方に向かうに従い開口面積が狭められている傾斜面 1 2 b により連通している。他の部分の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0051】この第2の実施の形態では、付着物回収室 1 3 A が細長い筒状となっておりその開口面積が狭いため、沪過室 1 2 A 内の沪過液 W 1 が乱流となっていても、この付着物回収室 1 3 A 内（特に付着物回収室 1 3 A の底面部分）の沪過液 W 1 はほぼ静止状態となっている。このため、付着物回収室 1 3 A の底面に堆積した付着物 3 0 が、沪過室 1 2 A 側に戻ることはなく、付着物 3 0 が中空糸膜 1 4 a に再付着することはない。

【0052】なお、傾斜面 1 2 b を用いずに、沪過室 1 2 A の底面と、付着物回収室 1 3 A とを直接連通しても良い。つまり、傾斜面 1 2 b の部分を傾斜させずに、この面を水平面とした構成としても良い。

【0053】<第3の実施の形態>なお、沪過室と付着物回収室とを別個のハウジングケースにより形成し、沪過室の下方に付着物回収室を配置し、沪過室の底部と付着物回収室とをチューブ等の中空の連結部材により連結する構成とすることもできる。

【0054】なお、上記各実施の形態では、中空糸膜を束にした中空糸膜モジュールを採用しているが、中空糸膜を直線状に並べた（繩暖簾状に形成した）中空糸膜モジュールを用いることもできる。更に、中空糸膜の代わりに、セラミックを筒状（ストロー状）に形成したセラミック膜フィルタを用いることもできる。

【0055】

【発明の効果】以上実施の形態と共に具体的に説明したように、本発明では、膜フィルタを備えた沪過室に沪過液を供給することにより、沪過室内に乱流を生じさせて膜フィルタを連続的に揺らすことにより、膜フィルタの

表面に付着した付着物を、沪過運転中に剥がし除去することができる。そして、沪過室の下方に連通・配置した付着物回収室に、除去した付着物が落下していき沪過室に戻る構成がないように構成したため、除去した付着物が膜フィルタに再付着することを防止することができる。かくして、付着物による膜フィルタの目詰まりを防止して、長時間に亘り連続沪過運転を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態にかかる沪過装置を示す構成図。

【図2】沪過装置のハウジングケースの部分を示す横断面図。

【図3】本発明の第1の実施の形態の変形例を示す構成図。

【図4】本発明の第2の実施の形態にかかる沪過装置を示す構成図。

【符号の説明】

10, 10A 沪過装置

11 ハウジングケース

12, 12A 沪過室

12a 底面

12b 傾斜面

13, 13A 付着物回収室

14 中空糸膜モジュール

14a 中空糸膜

15 液供給口

16 気液排出口

17 気体供給口

18 ドレン排出口

20 貯溜槽

30 付着物

40 ノズル

41 供給口

P ポンプ

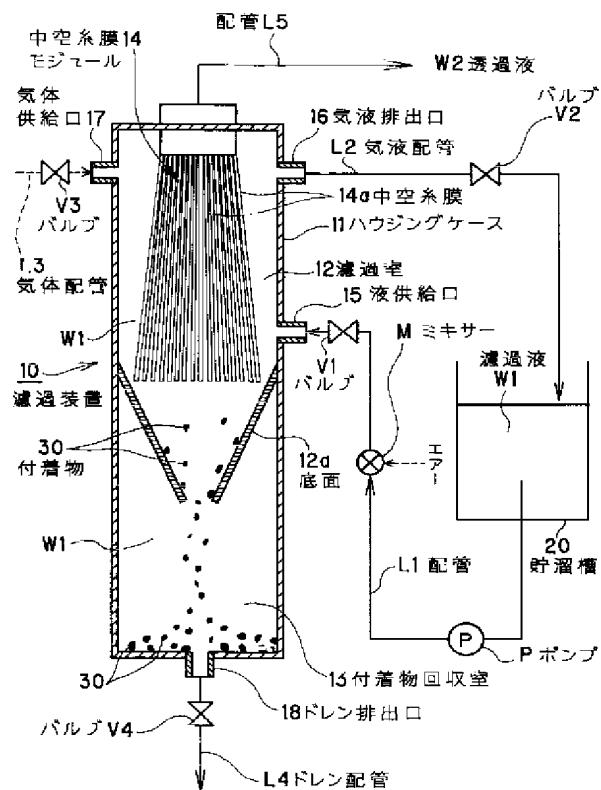
M ミキサー

V1～V4 バルブ

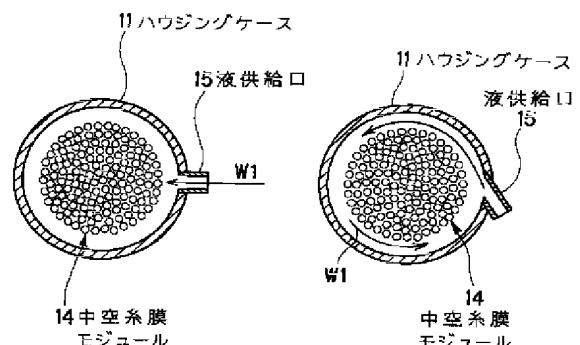
W1 沪過液

W2 透過液

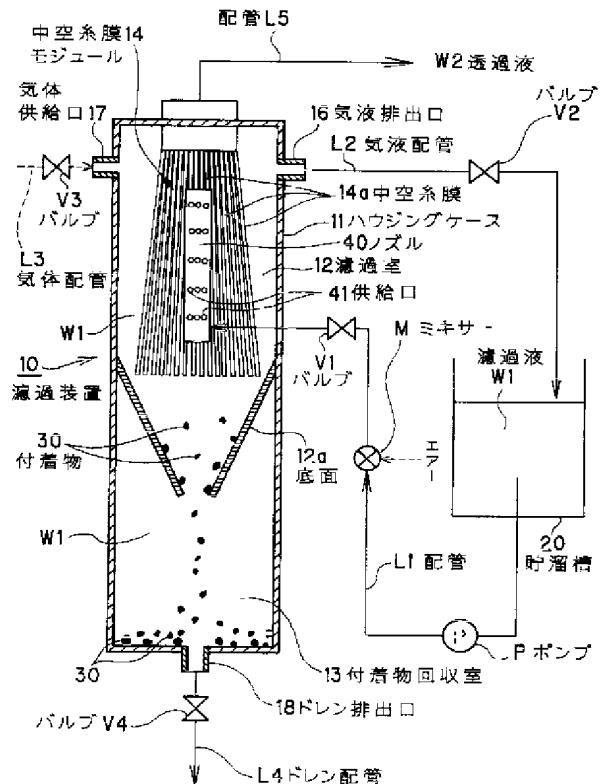
【図1】



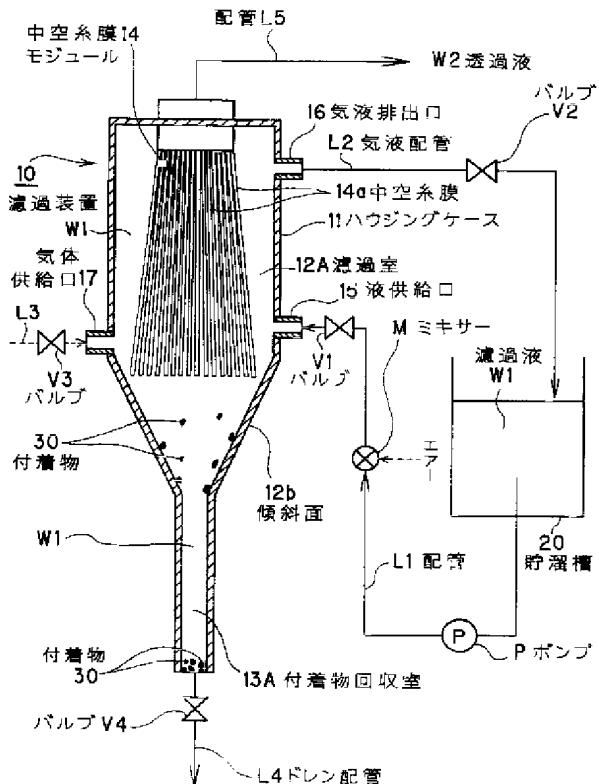
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 中嶋 顯  
千葉県船橋市二和東六丁目32番地の5 株  
式会社全研内

F ターム(参考) 4D006 GA02 HA03 HA19 JA13A  
JA25A JA31A JA33A JA34A  
JA63A KA43 KC03 KC14  
MA01 MC03 PA04 PB06 PB08  
PB14 PB24 PC02